



②1) Aktenzeichen: P 31 47 591.4  
②2) Anmeldestag: 1. 12. 81  
③3) Offenlegungstag: 9. 6. 83

⑦ Anmelder:

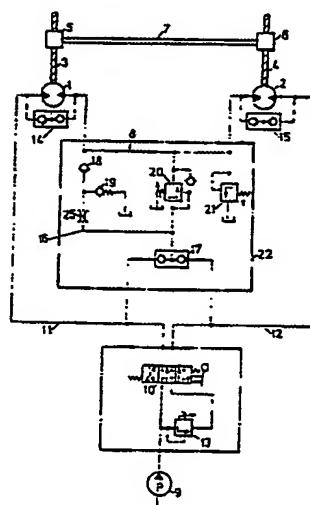
Mannesmann Rexroth GmbH, 8770 Lohr, DE

72 Erfinder:

Falk, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. (FH), 7012 Fellbach, DE;  
Zehender, Wilhelm, 7050 Waiblingen, DE

## 54 Hydraulischer Antrieb für eine Hubvorrichtung

Eine Hubvorrichtung wird von zwei Hydromotoren angetrieben. Auch bei unsymmetrischer Belastung der Antriebe soll ein Gleichlauf auf hydraulischem Wege ohne mechanische Koppelung erzielt werden. Hierzu dient eine an die Verbindungsleitung beider Hydromotoren angeschlossene Füllleitung mit einer Blende von einem vorbestimmten freien Querschnitt sowie ein Zuschaltventil. (31 47 591)



1

## PATENTANSPRÜCHE

5 1. Hydraulischer Antrieb für eine Hubvorrichtung mit je  
10 einem Hydromotor zum Antrieb der Spindeln und mit  
15 einem Wegeventil zur Steuerung der Druckmittelwege  
20 zu und von den Hydromotoren, dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Spindeln (3,4) von zwei in Reihe geschalte-  
ten Hydromotoren (1,2) angetrieben sind und die Ver-  
bindungsleitung (8) zwischen beiden Hydromotoren  
30 über eine Fülleitung (16), in der eine Blende (25)  
und ein Rückschlagventil (18) vorgesehen ist, mit je-  
weils der Druckseite des Wegeventils (10) verbunden  
35 ist.

40 2. Hydraulischer Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
45 zeichnet, daß an die Fülleitung (16) zwischen der  
50 Blende (25) und dem Rückschlagventil (18) ein Si-  
55 cherheitsventil (19) angeschlossen ist.

60 3. Hydraulischer Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, da-  
65 durch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Blende  
70 (25) unter Berücksichtigung des an der Blende auf-  
75 tretenden Druckgefälles dem Volumen der Verbindungs-  
80 leitung (8) angepaßt ist, wobei das zu berück-  
85 sichtigende Druckgefälle an der Blende kleiner ist  
90 als das dem am betreffenden Hydromotor angreifenden  
95 Anfahrdrehmoment entsprechende Druckgefälle.

100 4. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis  
105 3, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Blende  
110 (25) ein Zuschaltventil (20) vorgesehen ist, das bei  
115 Erreichen eines bestimmten Überdruckes öffnet.

35

- 1 5. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an die Verbindungsleitung (8) ein Druckbegrenzungsventil (21) ange- schlossen ist, dessen Druck auf einen niedrigeren Wert als der zum Öffnen des Zuschaltventils (20) erforderliche Überdruck eingestellt ist.
- 5 6. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anschluß des Zu- schaltventils (20) und der Fülleitung (16) an je- weils die Druckseite des Wegeventils (10) ein aus zwei Rückschlagventilen bestehendes Wechselventil (17) vorgesehen ist.
- 10 7. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuschaltventil, das Druckbegrenzungsventil, das Wechselventil und die Fülleitung in einem gemeinsamen Ventilblock (22) ange- ordnet sind, der Anschlüsse zum Verbinden mit jedem 20 Hydromotor sowie mit dem Wegeventil aufweist.
- 15 8. Hydraulischer Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydromotoren (1,2) langsam laufende Axial- oder Radialkolbenmotoren 25 sind.

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Antrieb für eine Hubvorrichtung, mit je einem Hydromotor zum Antrieb der 5 Spindeln, und mit einem Wegeventil zur Steuerung der Druckmittelwege zu und von den Hydromotoren.

Zum Heben und Senken von Hebebühnen und Plattformen werden oft Teleskopzylinder verwendet. Bei dieser Zylinderbauart 10 handelt es sich um mehrere teleskopartig ineinandergeschobene Kolben, sodaß ein großer Zylinderhub bei relativ kleinem Einbauraum erreicht werden kann. Insbesondere finden derartige Teleskopzylinder zum Heben und Senken der oberen Plattformen von doppelstöckigen PKW-Transportzügen Verwen- 15 dung. Dabei ergeben sich Gleichlaufschwierigkeiten bei unsymmetrischer Belastung der Bühnen. So werden insbesondere einfache wirkende Teleskopzylinder durch äußere Kräfte in undefinierbarer Weise aus ihrer Lage gezogen.

20 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, den hydraulischen Antrieb für die Hubvorrichtung so zu verbessern, daß auch bei unsymmetrischer Belastung der Hub- und Senkvorgang im Gleichlauf der Antriebe durchgeführt wird.

25 Zur Lösung der Aufgabe bedient sich die Erfindung eines hydraulischen Spindelhubwerkes, dessen Spindelpaar über zwei in Reihe geschaltete Hydromotore angetrieben sind, wobei die Verbindungsleitung zwischen beiden Hydromotoren 30 über eine Fülleleitung, in der eine Blende und ein Rück- schlagventil vorgesehen sind, mit jeweils der Druckseite des Wegeventils verbunden ist.

Auf diese Weise wird dafür gesorgt, daß die Verbindungs- 35 leitung zwischen beiden Hydromotoren mit Druckmittel gefüllt wird, da bei längerem Stillstand der Hydromotoren

1 und ausgefahrenem Hubwerk die Verbindungsleitung durch Leckverluste leerläuft. Es wird ferner dafür gesorgt, daß die Verbindungsleitung gefüllt wird, bevor der zuerst beaufschlagte Hydromotor anlaufen kann.

5 Vor dem zuerst beaufschlagten Hydromotor baut sich ein dem Anlaufmoment entsprechender Druck auf. Dieser Druck wird in beiden Motoren jeweils etwa zur Hälfte abgebaut, so daß in der Zwischenleitung etwa der halbe Systemdruck

10 herrscht. Es alufen somit beide Motoren, welche je eine Spindel zum Heben und Senken einer Bühne antreiben. Es wird damit in jedem Fall ein annähernder Gleichlauf beider Antriebe erzielt, ohne daß hierzu von mechanischen Verbindungsmittern, wie beispielsweise einer Kette mit Ketten-

15 rädern Gebrauch gemacht wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. So ist unter anderem parallel zur Blende ein Zuschaltventil vorgesehen, das bei Erreichen eines bestimmten Überdruckes öffnet. Damit wird dafür gesorgt, daß am Ende der Bewegung beide Motoren in eine Endstellung gelangen. Gegen Ende der Hubbewegung nämlich wird bei ungleicher Belastung ein Motor zuerst gegen einen Anschlag anlaufen, so daß am Einlaß dieses

20 25 Motors der Systemdruck sehr stark ansteigt. Ist der in der Serienschaltung beider Motoren zuerst beaufschlagte Hydromotor auf diese Weise angehalten und erhält der zweite Motor kein Druckmittel mehr, so öffnet bei Übersteigen eines bestimmten Druckes das Zuschaltventil und

30 35 Druckmittel gelangt über das Zuschaltventil an den Einlaß des zweiten Hydromotors, der dann ebenfalls bis zum Anschlag gefahren wird.

Ist dagegen die von dem zweiten Hydromotor angetriebene

35 Spindel zuerst an den Anschlag gefahren, so spricht das Zuschaltventil nicht an und der erste Hydromotor wird solange mit Druckmittel beaufschlagt, bis auch dessen

1 Spindel den Anschlag erreicht hat.

Auch beim Anfahren und während des Hub- bzw. Senkvorgangs wird auch bei ungleichmäßiger Belastung ein annähernder

5 Gleichlauf erzwungen, da bei größerer Belastung eines Motors dessen Einlaßdruck ansteigt, so daß für diesen ein größeres Druckgefälle zur Verfügung steht, wodurch das von diesem Motor gelieferte Drehmoment erhöht wird.

10 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der einzigen Figur der Zeichnung näher erläutert, in der ein Schaltplan des hydraulischen Antriebes dargestellt ist.

15 Die Hydromotoren 1 und 2 sind mit je einer Spindel 3 und 4 gekuppelt und die Spindelmuttern 5 und 6 sind über die Bühne 7 miteinander verbunden.

Die beiden Hydromotoren 1 und 2 sind langsam laufend als 20 Axial- oder als Radialkolbenmotor, d.h. mit axialer oder radialer Anordnung der Kolben ausgeführt. Sie sind in Reihe über die Verbindungsleitung 8 hintereinander geschaltet und erhalten Druckmittel aus der Druckmittelquelle 9 über ein Mehrwegeventil 10, das beispielsweise

25 für den Hubvorgang die Leitung 11 und damit den Hydromotor 1 und für den Senkvorgang die Leitung 12 und damit den Hydromotor 2 zuerst mit Druckmittel beaufschlägt. Ein Druckbegrenzungsventil 13 als Sicherheitsventil öffnet, wenn ein vorbestimmter Systemdruck überschritten 30 wird.

Die Leckölleitung jedes Hydromotors 1 und 2 ist über ein aus zwei Rückschlagventilen bestehendes Wechselventil 14 bzw. 15 an die Verbindungsleitung 8 bzw. an die Leitungen 11 und 12 angeschlossen. Dadurch wird aus den Hydromotoren austretendes Lecköl dem System wieder zugeführt. 35

- 1 Bei längerem Stillstand der Hydromotoren und ausgefahrenem Hubwerk kann die Verbindungsleitung zwischen beiden Hydromotoren durch Leckverluste leerlaufen. Wenn daher durch Betätigung des Wegeventils 10 der Senkvorgang eingeleitet werden soll, muß die Verbindungsleitung zunächst gefüllt werden. Dies erfolgt über eine Fülleitung 16, die über ein aus zwei Rückschlagventilen bestehendes Wechselventil 17 an die jeweils druckführende Leitung 11 bzw. 12 angeschlossen wird. In der Fülleitung 16 ist eine Blende 25 und ein Rückschlagventil 18 vorgesehen. Beim Betätigen des Wegeventils baut sich beispielsweise am Hydromotor 1 der dem Anlaufmoment entsprechende Druck auf und wird über die Fülleitung 16 die Verbindungsleitung 8 aufgefüllt.
- 5 Dies erfolgt über die Blende 25 mit niedrigem Druck entsprechend der Einstellung des Sicherheitsventils 19, das beispielsweise auf einen Druck von 5 Bar eingestellt ist.
- 10 20 Der freie Querschnitt der Blende 25 ist hierbei so bemessen, daß unter Berücksichtigung des an der Blende auftretenden vom Anfahrmoment des zuerst beaufschlagten Hydromotors bestimmten Druckgefälles die Verbindungsleitung 8 gefüllt ist, bevor der zuerst druckbeaufschlagte Motor 1 oder 2 anläuft. Es muß also zuerst die Verbindungsleitung aufgefüllt werden, bevor die Bewegung einsetzt.
- 15 25 Bei gefüllter Zwischenleitung 8 werden beide Hydromotoren 1 und 2 gleichmäßig anlaufen und wird ein annähernder Gleichlauf beim Hub- und Senkvorgang der Bühne 7 erzielt, wobei der aufgebrachte Systemdruck in jedem Hydromotor etwa zur Hälfte abgebaut wird.
- 30 35 In beiden Endlagen der Bühne gelangen die Muttern 5 bzw. 6 in Anlage an nicht dargestellte Anschlüsse, welche den Hub begrenzen. Damit bleibt der antreibende Hydromotor

1 stehen und steigt der Druck an seinem Einlaß erheblich an. Der zweite Hydromotor 2 wird ebenfalls anhalten, weil er über die Verbindungsleitung 8 kein Druckmittel mehr erhält. Übersteigt der Druck in der Leitung 11 einen vor-  
5 bestimmen, am Zuschaltventil 20 eingestellten Überdruck, so öffnet das Zuschaltventil 20 und gelangt Druckmittel in die Verbindungsleitung 8 und zum Hydromotor 2, der somit weiter angetrieben wird, bis auch die Mutter 6 an den Anschlag gefahren wird.

10 Da das Zuschaltventil 20 auf einen so hohen Druck eingestellt ist, daß es bei normalen Arbeitsdrücken im System nicht öffnet, ist der über das Zuschaltventil 20 in die Verbindungsleitung 8 gelangende Druck für den Hy-  
15 dromotor zu hoch. Deshalb ist ein weiteres Druckbegrenzungsventil 21 vorgesehen, das auf einen niedrigeren Druck als das Zuschaltventil eingestellt ist. Damit wird der Druck in der Verbindungsleitung 8 auf einen für die Motoren zulässigen Wert begrenzt.

20 Als Beispiel sei angegeben, daß das Druckbegrenzungsventil 13 auf einen Druck von 180 Bar eingestellt sein kann. Dies ist der maximal in der Anlage zulässige Druck.  
Das Zuschaltventil 20 kann dann auf einen Druck von  
25 160 Bar und das Druckbegrenzungsventil 21 auf einen Druck von 80 Bar eingestellt sein. Bei einem Druckanstieg in der Leitung 11 oder 12 auf über 160 Bar infolge eines blockierenden Hydromotors öffnet das Zuschaltventil 20 und gelangt Druck von 160 Bar in die Verbindungsleitung 8, wobei das Druckbegrenzungsventil 21 öffnet und den Druck in der Verbindungsleitung 8 auf 80 Bar absenkt. Dieser Druck beaufschlägt dann den anderen Hydromotor.

30 35 Die Fülleitung 16, das Wechselventil 17, das Zuschaltventil 20 und das Druckbegrenzungsventil 21 sind alle in einem Ventilblock 22 gemeinsam angeordnet, so daß

1 lediglich vier Anschlüsse für den Ventilblock 22 erforderlich sind, um die Verbindung mit den Hydromotoren und dem Wegeventil herzustellen. Dadurch ergibt sich eine kompakte und billige Bauweise. Im Rahmen der Fertigungstoleranzen der Hydromotoren ist Gleichlauf der Spindeln gegeben, ohne daß mechanische Verbindungen der beiden Spindeln untereinander erforderlich sind.

10 Das Zuschaltventil 20 öffnet natürlich nur, wenn der zuerst vom Druck beaufschlagte Motor den Druckanstieg im System verursacht. Ist dagegen die zum zweiten Motor gehörende Mutter zuerst am Anschlag angelangt, so wird dieser Motor blockiert und wird dem ersten Motor solange Druckmittel zugeführt, bis auch dessen Mutter an den 15 Anschlag gelangt ist. Steigt dabei der Druck in der Verbindungsleitung 8 auf höhere Werte an, so kann das Druckbegrenzungsventil 21 öffnen.

20

25

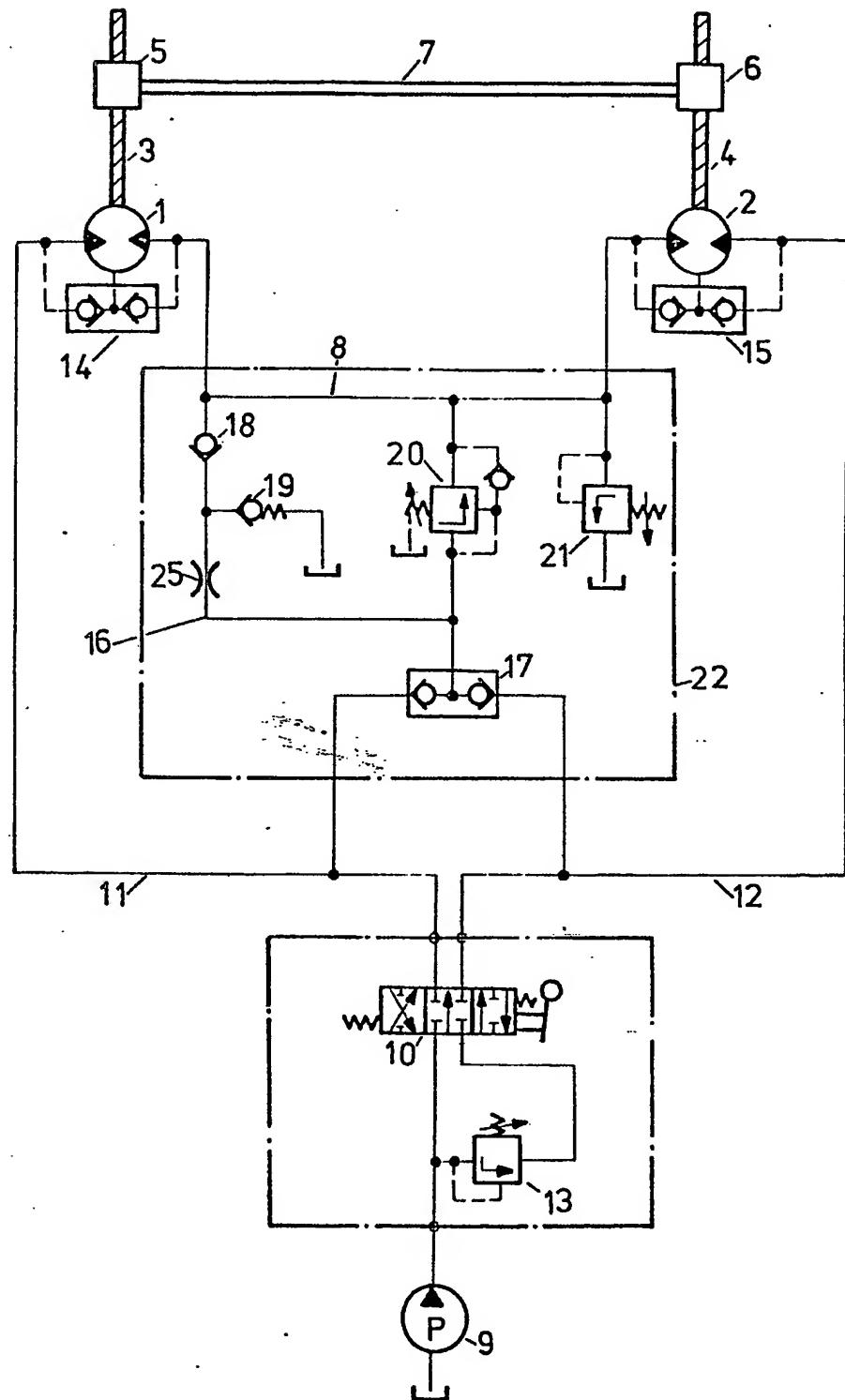
30

35

NACHGERECHT

Nummer: 3147591  
Int. Cl.<sup>3</sup>: B66F 7/20  
Anmeldetag: 1. Dezember 1981  
Offenlegungstag: 9. Juni 1983

- 9 -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**